



Parasitoid Lalat Pengorok Daun pada Pertanaman Kentang dan Tumbuhan Liar di Wilayah Pangalengan

PURNOMO, A. RAUF, S. SOSROMARSONO, DAN T. SANTOSO

Jurusan Proeksi Tanaman Fakultas Pertanian Unila
Kampus Gedungmeneng Bandar Lampung

(ditenma Oktober 2004, disetujui April 2005)

ABSTRACT

Parasitoids of Leafminer Fly on Potato Fields and Non-Crop Vegetation in Pangalengan Area. The damage leaves of potato and non-crop vegetation caused by leafminer fly *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) were collected during August-October 2000 in Pangalengan area to evaluate the role of non-crop vegetation on the abundance of leafminer fly and its parasitoids. The leaves were placed into the bowls. The fly and parasitoids that emerged from the leaves were noted afterwards. The result of this survey showed that six families of plant were the host of *L. huidobrensis* on non-crop vegetation around the potato plantation. Those families are, Amaranthaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Malvaceae, and Solanaceae. The most abundant of non-crop vegetation found in the field was *galinggang* (*Galinsoga parviflora*). The parasitoids that emerged from the non-crop vegetation were *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) (Hymenoptera: Eulophidae) and *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae). The proportion of emerged fly were 68.5% from non-crop vegetation and 58.8% from potato, while those of parasitoids were 31.5% from non-crop vegetation and 41.2% from potato. Generally, non-crop vegetation in Pangalengan more potent as reservoir of pest than parasitoids.

KEY WORDS: Potato, non-crop, vegetation, *Liriomyza huidobrensis*, *Hemiptarsenus varicornis*, *Opius* sp.

PENDAHULUAN

Lalat pengorok daun kentang, *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae), adalah hama yang saat ini paling banyak menimbulkan kerusakan pada tanaman kentang di Indonesia. Sejak ditemukan pertama kali pada tahun 1994 di Cisarua (Rauf, 1995), hama ini telah menyebar ke berbagai sentra produksi sayuran dataran tinggi di Jawa, Sumatera, dan Sulawesi.

Lalat *L. huidobrensis* adalah hama yang bersifat polifag (Parrella, 1987).

Selain pada kentang, di Indonesia hama ini juga banyak menimbulkan kerusakan berat pada sayuran seperti horinso, tomat, seledri, dan ketimun (Rauf, 1995), dan berbagai tumbuhan bunga yang diusahakan di rumah plastik (Rauf *et al.*, 1999), serta beragam tumbuhan liar (Setiawati *et al.*, 1997). Secara umum tumbuhan inang *L. huidobrensis* meliputi anggota famili Solanaceae, Brassicaceae, Asteraceae, Fabaceae, Amaranthaceae, Liliaceae, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, dan Capparidaceae (Rauf *et al.*, 1999; 2000).

Peranan tumbuhan liar di agroekosistem dalam hubungan dengan populasi lalat pengorok daun telah dikemukakan oleh beberapa peneliti. Wolfenbarger (1961) memperkirakan bahwa tumbuhan liar kurang penting dalam menunjang peningkatan populasi lalat pengorok daun mencapai tingkat epidemi. Steigmaier (1966) menyatakan bahwa tumbuhan liar berperan sebagai reservoir lalat pengorok daun, terutama pada saat infestasi awal (Genung and Janes, 1975). Sementara itu Schuster *et al.* (1991) memperkirakan bahwa tumbuhan liar berperan penting sebagai reservoir parasitoid lalat pengorok daun.

Everaats (1981) melaporkan terdapat 35 spesies tumbuhan liar yang dijumpai di daerah sayuran dataran tinggi di Jawa. Pengamatan lapangan selama ini menunjukkan bahwa beberapa jenis tumbuhan liar yang tumbuh pada dan di sekitar pertanaman kentang diketahui merupakan inang lalat pengorok daun *L. huidobrensis*, dan pada giliran berikutnya larva lalat ini menjadi inang bagi parasitoid. Belum diketahui secara rinci dan kuantitatif kelimpahan relatif antara lalat pengorok daun dan parasitoidnya pada tumbuhan liar. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi tumbuhan liar yang tumbuh di areal pertanaman kentang di Pangalengan, dan untuk mengkaji potensinya sebagai reservoir lalat pengorok daun dan parasitoidnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada agroekosistem kentang di wilayah Pangaleng-

an Bandung, dan berlangsung sejak Agustus hingga Oktober 2000. Contoh daun kentang bergejala korokan diambil setiap minggu sebanyak lima kali dari pertanaman kentang yang tidak diaplikasi insektisida. Pada saat yang hampir bersamaan dilakukan juga pengambilan contoh daun dari tumbuhan liar yang terserang *L. huidobrensis*. Daun yang diambil contohnya berasal dari tumbuhan liar yang terdapat pada petakan kentang, petakan sayuran lain, lahan bekas tanaman kentang, dan di sekitar perkebunan teh yang berdekatan dengan pertanaman sayuran. Kunjungan lapangan untuk mengambil contoh daun tumbuhan liar dilakukan sebanyak lima kali. Pada tiap kunjungan, kelimpahan tumbuhan liar dicatat secara kualitatif dan dikategorikan sebagai: tidak ditemukan (-), sedikit (+), agak banyak (++), dan banyak (+++).

Banyaknya daun contoh yang diambil pada setiap kunjungan lapang berjumlah minimal 25 helai untuk tiap jenis tumbuhan. Di laboratorium tiap helai daun contoh dimasukkan ke dalam cawan plastik (diameter 6 cm, tinggi 5 cm) yang tertutup rapat. Sebelumnya, selembar kertas tisu diletakkan pada bagian dalam alas cawan dengan maksud menyerap air yang menguap dari daun. Dengan cara ini diharapkan daun tidak cepat membusuk. Banyaknya imago lalat yang muncul, pupa yang gagal, dan jenis serta banyaknya imago parasitoid yang muncul dicatat.

Identifikasi tumbuhan liar dilakukan oleh Herbarium Bogoriense-Bogor,

sedangkan parasitoid diidentifikasi berdasarkan koleksi acuan yang ada di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian-IPB.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lalat Pengorok Daun dan Parasitoid pada Tanaman Kentang

Sekitar 59% dari imago serangga yang muncul dari daun kentang yang bergejala korokan adalah lalat pengorok *L. huidobrensis*, dan sisanya adalah imago parasitoid *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) (Hymenoptera: Eulophidae) dan *Opus* sp. (Hymenoptera: Braconidae) (Tabel 1). Jenis parasitoid yang disebut pertama adalah ektoparasitoid larva (Hidayati *et al.*, 2002), sedangkan yang kedua adalah endoparasitoid larva-pupa (Rustam *et al.*, 2002). Keberadaan *H. varicornis* sebagai parasitoid larva *L. huidobrensis* telah dilaporkan sejak awal kedatangan hama ini di Indonesia. Supartha (1998) yang meneliti dinamika populasi *L. huidobrensis* pada pertanaman kentang di Lembang pada tahun 1997 mendapatkan hanya *H. varicornis* yang berasosiasi dengan hama ini, dengan rata-rata tingkat parasitisasi sekitar 40%. Survei intensif yang dilaku-

kan pada berbagai tumbuhan termasuk gulma dan tanaman hias oleh Rauf *et al.* (2000) juga mendapatkan *H. varicornis* sebagai parasitoid yang paling dominan. Keberadaan *Opus* sp. sebagai parasitoid *L. huidobrensis* baru dilaporkan pada hasil survei yang dilakukan pada tahun 1999/2000 (Rauf and Shepard, 2001). Namun, tulisan tadi tidak mengungkapkan secara kuantitatif tingkat kelimpahannya. Pada penelitian yang dilakukan di Pangalengan (Tabel 1) tampak bahwa parasitoid *H. varicornis* lebih banyak muncul dari daun contoh yang dikumpulkan pada saat tanaman kentang berumur 6 dan 7 minggu setelah tanam (mst), dan setelah itu proporsinya menurun. Sebaliknya, parasitoid *Opus* sp. lebih banyak muncul dari daun contoh yang dikumpulkan pada 9 dan 10 mst.

Kehadiran *Opus* sp. sebagai parasitoid *L. huidobrensis* pada tanaman kentang diharapkan dapat membantu unjuk kerja parasitoid *H. varicornis* dalam menekan populasi dan serangan lalat pengorok daun. Berdasarkan pemantauan lapangan dan ditunjang oleh hasil wawancara dengan petani terdapat indikasi penurunan intensitas serangan lalat pengorok daun pada pertanaman kentang dalam dua tahun belakangan ini

Tabel 1. Proporsi imago yang muncul dari daun kentang yang terserang lalat pengorok daun.

Umur tanaman (mst)	Banyaknya imago serangga muncul	Proporsi (%)			
		<i>L. huidobrensis</i>	<i>H. varicornis</i>	<i>Opus</i> sp.	Total parasitoid
6	103	67,0	31,1	1,9	33,0
7	84	52,4	28,6	19,0	47,6
8	108	54,6	22,2	23,2	45,4
9	102	52,9	13,8	33,3	47,1
10	93	66,7	0,0	33,3	33,3
Keseluruhan	490	58,8	19,2	22,0	41,2

relatif terhadap saat awal kedatangan hama ini pada tahun 1995/1996. Tidak diketahui dengan pasti penyebab utama menurunnya serangan *L. buidobrensis*, tapi mungkin ada kaitannya dengan bertambahnya jenis parasitoid yang berasosiasi dengan lalat pengorok daun ini.

Lalat Pengorok Daun dan Para-sitoid Pada Tumbuhan Liar

Selama survei berlangsung dijumpai 11 spesies tumbuhan liar, mewakili enam famili, yang memperlihatkan gejala korokan *L. buidobrensis* (Tabel 2). Jenis yang sering ditemukan dengan status kelimpahan yang tinggi (+++) adalah galinggang, jamborong, dan babauan. Tumbuhan liar lainnya yang dilaporkan (Rauf et al., 2000, Setiawati et al., 1997) dapat menjadi inang lalat pengorok daun kentang adalah sawi tanah,

Nasturtium indicum (L.) Hassk. (Brassicaceae); jongsong, *Emilia sonchifolia* (L.) DC, lampenas, *Lactuca indica* L., babadotan, *Ageratum conyzoides* L., babadotan lalaki, *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. (Asteraceae); cecender, *Physalis angulata* L. (Solanaceae); senggang, *Amaranthus spinosus* L. (Amaranthaceae); gandola, *Basella alba* L. (Basellaceae).

Berdasarkan proporsi banyaknya imago lalat pengorok daun dan parasitoid yang muncul dari daun contoh (Tabel 3), secara umum tumbuhan liar dapat digolongkan ke dalam tiga kelompok: 1) tumbuhan liar yang menghasilkan imago lalat pengorok daun lebih banyak daripada imago parasitoid, 2) tumbuhan liar yang menghasilkan imago

lalat pengorok dan parasitoid dengan proporsi yang hampir sama, dan 3) tumbuhan liar yang menghasilkan imago parasitoid lebih banyak daripada imago lalat pengorok daun.

Kelompok pertama meliputi bayam merah, babauan, punggurutan, jamborong, dan leunca. Dari tumbuhan liar ini, imago serangga yang muncul umumnya adalah lalat pengorok daun dengan proporsi berkisar antara 68% (jamborong, leunca) hingga lebih dari 80% (bayam merah, Babauan, punggurutan) (Tabel 3). Yang tergolong kelompok kedua adalah bayam hijau dan galinggang, dengan proporsi lalat pengorok daun 48-58%. Kelompok ketiga adalah boboledan. Dari tumbuhan ini hanya imago parasitoid yang muncul. Proporsi jenis parasitoid yang muncul bervariasi antar tumbuhan liar. Dari bayam dan babauan, parasitoid yang lebih banyak muncul adalah *H. varicornis*; sedangkan parasitoid *Opius* sp. lebih banyak muncul dari galinggang, boboledan, punggurutan, dan leunca (Tabel 3).

Selain ketiga kelompok seperti disebutkan di atas, terdapat tumbuhan liar (Telur kodok dan kembang dayang) yang menghasilkan korokan yang abortif. Dari kedua tumbuhan tadi, tidak satu pun muncul imago *L. buidobrensis* maupun parasitoid. Pengamatan menunjukkan korokan berukuran sempit dan tidak berkembang seperti pada daun tumbuhan lainnya. Pembedahan menunjukkan tidak terdapat larva atau pupa dalam korokan. Kegagalan proses pengorokan ini diduga karena terjadi kematian pada

larva instar awal. Fenomena korokan abortif dilaporkan pula terjadi di Mauritius seperti pada *Solanum nigrum* L. dan *Secchium edule* (Jacq.) Swartz yang diserang oleh *L. trifolii*, dan diduga terkait dengan sifat antibiosis yang di-miliki oleh tumbuhan (Fagoonee and Toory, 1984).

Tumbuhan Liar: Reservoir Lalat Pengorok Daun atau Parasitoid ?

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa tumbuhan liar me-

rupakan habitat bagi lalat pengorok daun maupun parasitoidnya. Tumbuhan liar yang paling sering dijumpai adalah galinggang, babauan, dan jamborong. Keberadaan ketiga jenis tumbuhan ini di sekitar pertanaman kentang dapat mempengaruhi kelimpahan lalat pengorok daun dan parasitoid pada tanaman budi-daya. Genung (1981) melaporkan bahwa gulma yang tumbuh di sekitar ham-paran seledri di Florida mempengaruhi kelimpahan lalat pengorok daun dan

Tabel 2. Tumbuhan liar yang menjadi inang *L. huidobrensis* di wilayah Pangalengan selama Agustus-Oktober 2000.

Famili dan spesies	Nama daerah	Status kelimpahan pada saat survei				
		21-08-00	27-08-00	12-09-00	27-09-00	16-10-00
Amaranthaceae						
<i>Amaranthus dubius</i> Mart.	Bayam hijau	++	++	+	++	-
<i>Amaranthus tricolor</i> L. var. <i>mangostanus</i>	Bayam merah	+	+	-	+	-
Asteraceae						
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Galinggang	+++	+++	-	+++	+++
<i>Erechites hieracifolia</i> (L.) Raf.	Jamborong	++	+++	-	+++	+++
<i>Erechites valerianaefolia</i> DC	Sintrong	+	+	-	-	-
Chenopodiaceae						
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Babauan	+++	+++	++	-	+++
Convolvulaceae						
<i>Lepistemon binectariferum</i> Kuntze	Boboledan	-	-	++	-	++
Malvaceae						
<i>Urena lobata</i> L.	Pungpurutan	-	-	+	+	-
Solanaceae						
<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.	Telur kodok	-	+	-	-	+++
<i>Solanum americanum</i> Miller	Leunca	-	++	++	-	++
<i>Cestrum pallidissimum</i> Francey	Kembang dayang	++	-	-	-	+

Keterangan: - = (tidak dijumpai), + = (sedikit), ++ = (agak banyak), +++ = (banyak).

Tabel 3. Proporsi imago *L. huidobrensis* dan parasitoid yang muncul dari daun tumbuhan liar.

Tumbuhan liar	Banyaknya daun contoh (helai)	Banyaknya imago muncul (ekor)	Proporsi (%)			
			<i>L. huidobrensis</i>	<i>H. varicornis</i>	<i>Opius</i> sp.	Total parasitoid
Bayam hijau	99	105	58,1	28,6	13,3	41,9
Bayam merah	75	37	94,6	5,4	0,0	5,4
Galinggang	139	185	48,6	1,4	33,0	51,4
Telur kodok	48	0	0	0	0	0
Sintrong	51	30	0,0	0,0	0,0	0,0
Babauan	126	187	85,0	13,9	1,1	15,0
Boboledan	45	18	0,0	0,0	18	100,0
Pungpurutan	62	61	83,6	4,9	11,5	16,4
Jamborong	114	138	68,8	11,6	19,6	31,2
Leunca	74	74	68,9	6,8	24,3	31,1
Kembang dayang	39	0	0	0	0	0
Keseluruhan :		835	68,5	13,9	17,6	31,5

parasitoid pada tanaman seledri tadi. Pada penelitian di Pangalengan ditunjukkan bahwa secara keseluruhan imago serangga yang muncul dari tumbuhan liar terdiri dari 68,5% lalat *L. huidobrensis* dan 31,5% parasitoid (Tabel 3). Hal ini mengisyaratkan bahwa secara umum tumbuhan liar lebih berpotensi sebagai reservoir hama daripada musuh alami. Untuk menetapkan secara lebih pasti proporsi lalat pengorok daun dan parasitoidnya pada tumbuhan liar, survei kiranya perlu dilakukan dalam jangka waktu yang lebih lama dan areal yang lebih luas. Selain itu, laju invasi lalat pengorok daun dan parasitoid dari tumbuhan liar ke tanaman kentang perlu diketahui. Seluruh informasi tadi diharapkan dapat menambah pemahaman kita tentang pengaruh tumbuhan liar terhadap populasi lalat pengorok daun dan parasitoid pada tanaman yang dibudidayakan.

Beberapa spesies pengorok daun lain yang menyerang gulma dilaporkan memiliki jenis parasitoid yang sama dengan *Lirionymza*. Sebagai contoh *Phaerotoma scabriventris* Nixon (Hymenoptera: Braconidae) adalah parasitoid yang paling penting pada *L. huidobrensis* di Argentina (Valladares and Salvo, 1999). Parasitoid ini juga memarasit lalat pengorok daun *Haploepodes lucivora* Valladares yang hanya menyerang tumbuhan liar *Lycium cestroides* Schlecht (Valladares, 1998). Dengan demikian, tumbuhan liar tadi menyediakan inang alternatif bagi parasitoid. Di Florida, Parkman et al. (1989)

melaporkan *L. commelinae* (Frost) hanya menyerang gulma *Commelina diffusa* Burm yang memiliki kesamaan parasitoid dengan *L. trifolii*. Dalam hubungan ini, Van der Linden (1992) mengusulkan sistem pembiakan massal terbuka untuk pengendalian hayati *Lirionymza* spp., dengan memanfaatkan tumbuhan liar sebagai reservoir bagi inang alternatif untuk parasitoid.

Tidak diketahui dengan pasti inang alternatif bukan-hama dari *H. varicornis* dan *Opius* sp. yang ada di Indonesia. Namun karena parasitoid pengorok daun umumnya bersifat generalis (Murphy and LaSalle, 1999), diperkirakan bahwa parasitoid *H. varicornis* dan *Opius* sp. juga dapat memanfaatkan spesies pengorok daun lainnya yang bukan hama. Jenis pengorok daun tadi di antaranya adalah *Agromyza panici* De Meijere pada *Panicum palmifolium*, *Calycomyza lantanae* pada *Lantana* spp., dan *Pseudonapomyza asiatica* pada *Cynodon dactylon* (Sasakawa and Pong, 1990). Perlu kiranya dilakukan penelitian yang dapat mengungkapkan jenis-jenis pengorok daun bukan-hama pada tumbuhan liar dan komunitas parasitoid yang berasosiasi dengannya. Melalui pemahaman ini diharapkan pengelolaan musuh alami *L. huidobrensis* pada agroekosistem kentang dan sayuran lainnya dapat didasarkan pada pendekatan jala-makanan parasitoid seperti yang diusulkan oleh Memmot and Godfrey (1993).

KESIMPULAN

Berdasarkan status kelimpahan dari tiap jenis tumbuhan liar dan proporsi imago serangga yang muncul, secara umum tampaknya tumbuhan liar yang ada pada dan di sekitar pertanaman kentang di Pangalengan lebih berpotensi sebagai reservoir lalat pengorok daun daripada sebagai reservoir parasitoidnya. Penelitian lanjutan perlu diarahkan pada pengungkapan jenis pengorok daun bukan-hama pada tumbuhan liar dan komposisi parasitoidnya, serta hubungannya dengan parasitoid pengorok daun pada tanaman budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Everaats. 1981. Weeds of Vegetables in The Highlands of Java. Jakarta: Horticultural Research Institute. 121 p.
- Fagoonee, I. and V. Toory. 1984. Contribution to The Study of The Biology and Ecology of The Leafminer *Liriomyza trifolii* and Its Control by Neem. Insect Sci Appl 5(1):23-30.
- Genung, W.G. 1981. Weed Hosts of *Liriomyza* and Parasite Incidence in The Celery Agro-Ecosystem at Belle Glade, Florida. Dalam: Schuster, D.J. (Ed.). Proceedings, IFAS-industry conference on the biology and control of *Liriomyza* leafminers, November 3-4, 1981. Lake Buena Vista, Fla. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville. p. 61-69
- _____, and M.J. Janes. 1975. Host Range, wild Host Significance, and Infield Spread of *Liriomyza trifolii* and Population Buildup and Effects of Its Parasites in Relation to Fall and Winter Celery (Diptera: Agromyzidae). Univ. Fla Institute of Food and Agricultural Sciences, Agric. Res. Edu. Cent. Rep. EV-1975(5).
- Hidayani, A. Rauf, S. Sosromarsono, dan U. Kartosuwondo. 2002. Biologi *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) (Hymenoptera: Eulophidae). Parasitoid *Liriomyza baidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae). Makalah disampaikan pada seminar Program Pascasarjana IPB, Bogor, 7 Oktober 2002. 16 p.
- Memmot, J. dan H.C.J. Godfrey. 1993. Parasitoid webs. In LaSalle, J. and Gauld I.D. (Eds.). Hymenoptera and Biodiversity. CAB Wallingford, UK. p. 217-234
- Murphy, S.T. and J. LaSalle. 1999. Balancing Biological Control Strategies in The IPM of New World Invasive *Liriomyza leafminers* in Vegetable Crops. Bio-control News and Information. 20(3):91-104.
- Parkman, P., J.A. Dusky, and V.H. Waddill. 1989. Leafminer and Leafminer Parasitoid Incidence on Selected Weeds in South Florida. Fla. Entomol. 72(3):559-561.
- Parrella, M.P. 1987. Biology of *Liriomyza*. Annu Rev. Entomol. 32:201-204.
- _____. 1995. *Liriomyza*: Hama Pendatang Baru di Indonesia. Bull. Hama dan Penyakit Tumbuhan 8(1):46-48.
- _____, and B.M. Shepard. 1999. Leafminers in Vegetables in Indonesia: Surveys of host crops, species composition, parasitoids and control practices. Dalam: Lim G.S., Soetikno, S.S., and Loke, W.H. (Eds.). Proceedings of a workshop on leafminers of vegetables in Southeast Asia, Tanah Rata, Malaysia: 2-5 Februari 1999. CAB International South East Asia Regional Centre. p. 25-35.
- _____, B.M. Shepard, and M.W. Johnson. 2000. Leafminers in vegetables, ornamental plants and weeds in Indonesia: surveys of host crops, species composition and parasitoids. Intern J. Pest Manage 46(4):257-266.
- _____, and B.M. Shepard. 2001. Current status on the biology, ecology and management of *Liriomyza* spp. in Indonesia with emphasis on *L. baidobrensis*. Paper presented at seminar on invasive arthropod pests of vegetables and economic food crops, Kuala Lumpur Malaysia, 13-14 March 2001. 8 p.
- Rustam, R., A. Rauf, dan N. Maryana. 2002. Biologi *Opus* sp. (Hymenoptera: Braconidae), parasitoid lalat pengorok daun kentang. Makalah disampaikan pada seminar Program Pascasarjana IPB, Bogor, 5 Agustus 2002. 14 p.

- Sasakawa, K. and T.Y. Pong. 1990. Agromyzidae (Diptera) of Malaysia (Part 2). Jpn. J. Entomol. 58(4):871-878.
- Schuster, D.J., J.P. Gilreath, R.A. Wharton, P.R. and Seymour. 1991. Agromyzidae (Diptera) leafminer and their parasitoids in weeds associated with tomato in Florida. Environ. Entomol. 20(2):720-723.
- Setiawati, W, E.S. Rustamana, dan Laksanawati. 1997. Inventarisasi pencaran hama *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae) dan musuh alaminya pada tanaman kentang. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang. 16 p.
- Stegmaier Jr, C.F. 1966. Host plants and parasites of *Liriomyza trifolii* in Florida (Diptera: Agromyzidae). Fla. Entomol. 49:79-80.
- Supartha, I.W. 1998. Bionomi *Liriomyza buidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) pada tanaman kentang [disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana.
- Valladares, G. 1998. Three new species of *Hapllopedes* Steyskal (Dipt.: Agromyzidae) from Argentina. Entomol. Mont. Mag. 134:31-38.
- _____ and Salvo A. 1999. Insect-plant food webs could provide new clues for pest management. Environ. Entomol. 28(4):539-544.
- Van der Linden A. 1992. *Phytomyza cardinatis* Hering, an alternative host for the development of an open rearing system for parasitoids of *Liriomyza* species. Proc. Exp. Appl. Entomol. 3:31-39.
- Wolfenbarger, D.O. 1961. Leafmining insects, especially the serpentine miners on vegetable crop plants and their control. Proc. Fla. State Hort. Soc. 74:131-133.